

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-010331

(43)Date of publication of application : 16.01.1990

(51)Int.Cl.

G02F 1/136  
H01L 21/336  
H01L 27/12  
H01L 29/784

(21)Application number : 63-159101

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 29.06.1988

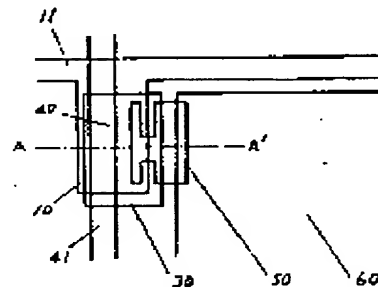
(72)Inventor : YORITOMI YOSHIFUMI  
MATSUZAKI EIJI  
KENMOCHI AKIHIRO  
KOSHIMO TOSHIYUKI  
TAKANO TAKAO  
NAKATANI MITSUO

### (54) ACTIVE MATRIX

#### (57)Abstract:

PURPOSE: To improve the production yield of the active matrix by widening the gate electrode width under the part where drain electrodes and signal lines are provided so as to minimize the length in the superposed part of the drain electrodes and the signal lines.

CONSTITUTION: The active matrix is widened in the width of the gate electrodes 10 and is formed with the drain electrodes 20 for which the signal lines are partly used within the size on the plane where there are no steps of the gate electrodes 10. The superposition of the drain electrodes via a gate insulator, etc., does not, therefore, arise, on the step parts by the gate electrodes 10 and the scanning lines 11. The length at which the signal lines of the upper layers overlap on each other via the gate insulators is double the signal line width. This length can be shortened by as much as the longitudinal direction of the gates.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**ACTIVE MATRIX**

Patent Number: JP2010331  
Publication date: 1990-01-16  
Inventor(s): YORITOMI YOSHIFUMI; others: 05  
Applicant(s):: HITACHI LTD  
Requested Patent: JP2010331  
Application Number: JP19880159101 19880629  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G02F1/136 ; H01L21/336 ; H01L27/12 ; H01L29/784  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:**To improve the production yield of the active matrix by widening the gate electrode width under the part where drain electrodes and signal lines are provided so as to minimize the length in the superposed part of the drain electrodes and the signal lines.

**CONSTITUTION:**The active matrix is widened in the width of the gate electrodes 10 and is formed with the drain electrodes 20 for which the signal lines are partly used within the size on the plane where there are no steps of the gate electrodes 10. The superposition of the drain electrodes via a gate insulator, etc., does not, therefore, arise, on the step parts by the gate electrodes 10 and the scanning lines 11. The length at which the signal lines of the upper layers overlap on each other via the gate insulators is double the signal line width. This length can be shortened by as much as the lon

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-10331

⑬ Int. Cl.<sup>1</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)1月18日

G 02 F 1/138  
H 01 L 21/338

5 0 0

7370-2H

8624-5F H 01 L 29/78 3 1 1 P ※

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 アクティブマトリクス

⑯ 特 願 昭63-159101

⑰ 出 願 昭63(1988)6月29日

⑱ 発 明 者 類 富 英 文 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

⑱ 発 明 者 松 崎 永 二 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

⑱ 発 明 者 初 持 秋 広 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑳ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

最終頁に続く

## 明 細 書

### 1. 発明の名称

アクティブマトリクス

### 2. 特許請求の範囲

1. 絶縁性基板上に形成されたゲート電極と、ゲート電極を覆うように形成されたゲート絶縁膜と、ゲート絶縁膜上にゲート電極に対向して形成された半導体膜と、半導体膜上に形成されたドレイン電極およびソース電極とからなる薄膜トランジスタをスイッチング素子とし、各トランジスタのゲート電極を走査線に、ドレイン電極を信号線に、ソース電極を画素電極にそれぞれ接続してなるアクティブマトリクスにおいて、ゲート電極により生じる設置部上でゲート絶縁膜を介して設けられるドレイン電極の設置部上の長さを他の部分のドレイン電極幅よりも狭くし、かつ、走査線により生じる設置部上で、ゲート絶縁膜を介して信号線が直なる部分の長さを信号線の幅の2倍以下の長さとしたことを特徴とするアクティブマトリクス。

### 3. 発明の詳細な説明

#### (産業上の利用分野)

本発明は薄膜トランジスタをスイッチング素子としたアクティブマトリクスに係り、特に液晶等を用いたフラットパネルディスプレイに好適なアクティブマトリクスに関する。

#### (従来の技術)

アクティブマトリクス型液晶パネル等価回路は、第5図のように走査線(ゲート線とも云う)11、信号線(データ線とも云う)41、薄膜トランジスタ(Thin Film Transistor 以下TFTと略す)1及び液晶2よりなっている。第6図及び第7図はTFT1が配置されている部分のアクティブマトリクスの平面図の例を示したもので、第8図は第7図のA-A断面図を示したものである。TFT1は第8図に示すように、絶縁性基板上にゲート電極10、ゲート絶縁膜20、半導体膜30を順次堆積し、半導体膜30上にドレイン電極40、ソース電極50を形成して作られる。ゲート電極10およびドレイン電極40は、それぞれ走査線11、信

号線41を用いてマトリクス状に接続されている。走査線11と信号線41の選択により、ソース電極50に接続した画素電極60に信号を伝達するようになっている。

従来技術のアナティブマトリクスのTFT1のドレイン電極40と信号線41は、第6図に示すように、それぞれ独立した形で形成されているものや、第7図に示すように、ドレイン電極40自体を信号線41の一部として用いたものがある。前者の例としては、特開昭62-296123、後者の例としては特開昭60-160173があげられる。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記従来技術によるTFTでは、ゲート電極および走査線によって生じる段差上にゲート絶縁膜を介してドレイン電極および信号線が形成されており、この段差上のドレイン電極および信号線の長さが長くなることに対する配慮がされていない。

ゲート電極や走査線の段差上に設けられたゲート絶縁膜のスタンプカバレッジが悪いと、この段差部で下層のゲート電極や走査線と上層のドレ

イン電極や信号線の短絡が生じる。また、段差部では下層のゲート電極や走査線と上層のドレイン電極や信号線との距離も他の部分に比べて短かく、加えて、ゲート電極や走査線の段差部の電場エッジでは電界集中により絶縁破壊が起こりやすくなる。下層のゲート電極や走査線と上層のドレイン電極や信号線との間でどこか1ヶ所でも短絡すると、マトリクスの画および横のライン全体の欠陥となり、表示装置として致命的な欠陥となる。このような致命的な欠陥となる短絡は、下層のゲート電極や走査線の段差部の上層にゲート絶縁膜を介して形成されるドレイン電極や信号線の長さが長くなるほど多く発生するという問題があった。

本発明の目的は、この段差部に起因する上下層の短絡発生を少なくし、製造歩留りの高いアナティブマトリクスを提供するにある。

〔課題を解決するための手段〕

従来技術におけるTFTでは、ゲート電極や走査線の段差上にゲート絶縁膜を介して設けられるドレイン電極や信号線の重なり部には、マトリク

スを構成するための走査線と信号線の交差部と、ゲート電極段差部上でのドレイン電極との重なり部がある。

前者は、同一基板上にマトリクスを構成する場合、さけることはできないが、後者は、構成上無くすることも可能である。特に、前者の交差部の長さ(信号線の幅)は10 $\mu$ m程度であるのに比べ、後者は、電極幅(TFTのチャンネル長に対応)が50~100 $\mu$ m以上ある。ドレイン電極を信号線に接続するだけならば、その幅は、信号線の幅と同程度で十分接続できるため、ゲート電極の段差部上におけるドレイン電極の幅を他の部分より狭くして、段差部における上下層の重なり部の長さを短かくした。これにより上下層間の短絡発生確立を減少させることができる。また、ゲート電極を広くし、その上の一部分にドレイン電極を設けるようにすれば、ゲート電極段差部にドレイン電極が重なることを無くすることもできる。

このように上記目的は、ゲート電極や走査線の段差部上にゲート絶縁膜を介して設けられるドレ

イン電極や信号線の幅を必要な小限に狭めるとともに、ドレイン電極や信号線を設ける部分の下  
のゲート電極幅を広げ、ドレイン電極や信号線との重なり部の長さが最小限になるようにすることに  
より、達成される。

〔作用〕

上記のように、ゲート電極および走査線の段差部上にゲート絶縁物を介してドレイン電極や信号線が重なりあり長さが短かくするので、その長さに比例して、段差部で発生する下層ゲート電極や走査線と上層のドレイン電極や信号線との短絡割合も減少する。

例えば、信号線の線幅を10 $\mu$ m、ドレイン電極幅を100 $\mu$ mとすれば、従来の構成による下層ゲート電極および走査線の段差部でゲート絶縁膜を介して形成されるドレイン電極および信号線の長さは120 $\mu$ mとなるが、上記構成においては30 $\mu$ m以下となる。従って、この長さに比例する段差部における下層と上層の短絡発生確率も $\frac{1}{4}$ 以下に減少することになる。

## 【実施例】

以下、本発明を実施例により説明する。

## 実施例1

第1図は本発明による一実施例によるアクティブマトリクス型のTFT近傍の素子の平面図を示し、第2図は第1図A-A'断面を示したものである。

アクティブマトリクス素子は、絶縁性基板上にクロム(Cr)膜等からなるゲート電極10、走査線11を形成し、その上にシリコン酸化膜等からなるゲート絶縁膜20、非晶質シリコン膜等からなる半導体膜30を増成、加工し、酸化インジウムや酸化スズ等からなる透明導電膜40、クロム(Cr)やアルミニウム(Al)等からなるドレイン電極40、ソース電極50を形成してなる。

本実施例では、従来技術によるアクティブマトリクス素子に比べ、ゲート電極10の幅を広くしており、信号線の一部を利用してなるドレイン電極40をゲート電極10の段差を伴わない平面上の大きさの中で形成している。従って、ゲート電極10および走査線11による段差部上ではドレイン電極

上の信号線の幅を他の部分の幅より狭めたことにある。信号線の配線抵抗は、配線幅を決める領域がごく一部ならば、ほとんど影響ない。

## 実施例3

第4図は、別の実施例を示すもので、信号線がドレイン電極とは別に設けられた場合の実施例である。ドレイン電極と信号線を結ぶための配線幅としては、信号線の幅程度が確保されればよい。

## 【発明の効果】

本発明によれば、ゲート電極や走査線により生じる段差上にゲート絶縁膜を介して配線されるドレイン電極や信号線との交差部の長さを $\frac{1}{2} \sim \frac{1}{6}$ に低減できるので、段差部に起因する短絡発生確率も、これに比例して低減でき、アクティブマトリクスの製造歩留りを向上させる効果がある。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の平面図(部分)、第2図は第1図A-A'線の断面図、第3図および第4図は本発明の一実施例の平面図(部分)、第5図はアクティブマトリクス型液晶パネルの等価

がゲート絶縁物を介して直なることはない。本実施例における下層ゲート電極および走査線の段差部において、上層の信号線がゲート絶縁物を介して直なりより長さは、信号線幅の2倍だけである(第1図中a-a', b-b')。第7図の従来構成に比較すれば、ゲートの長さ方向(第7図中c-c')分だけ短かくすることができた。実際的な長さとして、通常信号線幅は10 $\mu$ m程度、ゲート電極長は100 $\mu$ m程度であることを考慮すれば、段差部上の長さは従来120 $\mu$ mが20 $\mu$ mに短くなる(約 $\frac{1}{6}$ )。これに伴い、段差上での上下層の短絡発生確率も約 $\frac{1}{6}$ に減少する。なお、本実施例ではゲート電極とソース電極の短絡発生も減少させるために、ゲート電極段差部上のソース電極の幅を他の部分のソース電極幅よりも狭くして段差上で直なりより長さを短かくしている。

## 実施例2

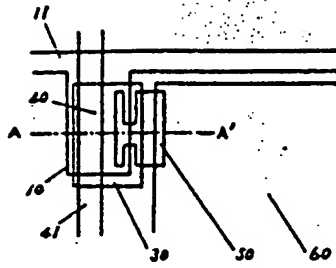
第3図は別の実施例を示したもので、実施例1と異なる点は、走査線段差部における信号線との交差部の長さを短かくするために、走査線段差部

回路、第6図および第7図は従来技術によるアクティブマトリクスの平面図(部分)、第8図は第7図のA-A'線の断面図。

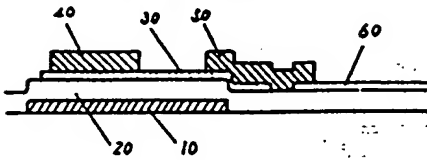
10…ゲート電極、11…走査線、20…ゲート絶縁膜、30…半導体膜、40…ドレイン電極、41…信号線、50…ソース電極、60…画素電極。

代埋人弁理士 小川 勝 男

第 1 図

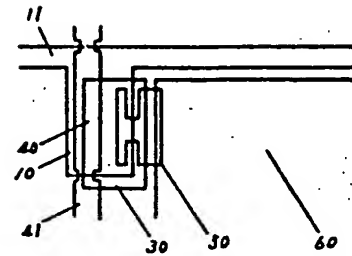


第 2 図



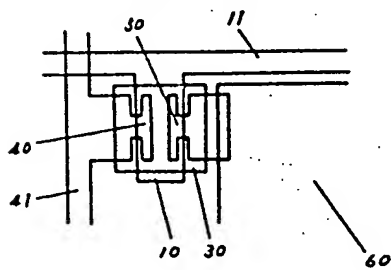
- 10: ゲート電極    40: ドレイン電極  
11: 配線線    41: 信号線  
20: ゲート絶縁膜    30: ソース電極  
30: 半導体膜    60: 画素電極

第 3 図



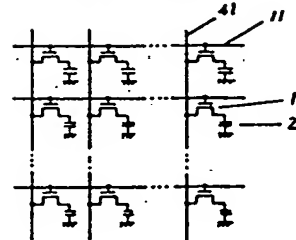
- 10: ゲート電極    41: 信号線  
11: 配線線    30: ソース電極  
30: 半導体膜    60: 画素電極  
40: ドレイン電極

第 4 図

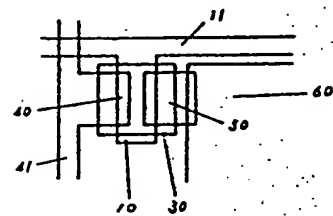


- 10: ゲート電極    41: 信号線  
11: 配線線    30: ソース電極  
30: 半導体膜    60: 画素電極  
40: ドレイン電極

第 5 図

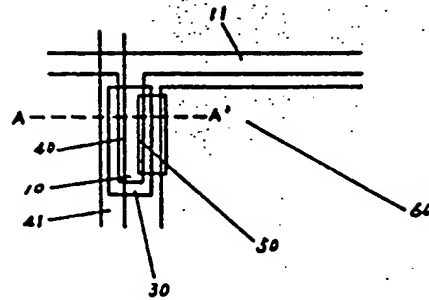


第 6 図

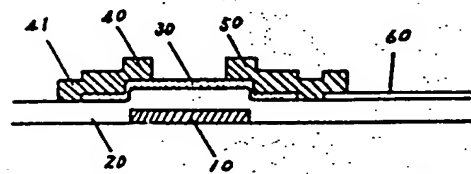


- 1: 液晶層    40: ドレイン電極  
2: 液晶    30: 半導体膜  
11: 配線線    30: ソース電極  
41: 信号線    60: 画素電極  
10: ゲート電極

第 7 図



第 8 図



- |            |            |
|------------|------------|
| 10: ゲート電極  | 40: ドレイン電極 |
| 11: 絶縁膜    | 41: 信号線    |
| 20: ゲート絶縁膜 | 50: ソース電極  |
| 30: 半導体膜   | 60: 画素電極   |

第 1 頁の続き

⑤Int. Cl.<sup>3</sup>

H 01 L 27/12  
29/784

識別記号

A

庁内整理番号

7514-5F

- |      |     |     |                                          |
|------|-----|-----|------------------------------------------|
| ⑦発明者 | 小 下 | 敏 之 | 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作<br>所生産技術研究所内 |
| ⑦発明者 | 高 野 | 隆 男 | 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作<br>所生産技術研究所内 |
| ⑦発明者 | 中 谷 | 光 雄 | 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作<br>所生産技術研究所内 |